

### **LISTA DE EXERCÍCIOS V: Propriedades Mecânicas**

1) Um corpo de prova cilíndrico feito a partir de uma liga de níquel que possui um módulo de elasticidade de 207 GPa e um diâmetro original de 3,8 mm irá experimentar somente deformação elástica quando uma carga de tração de 2000 N for aplicada. Compute o comprimento máximo do corpo de prova antes da deformação se o alongamento máximo admissível é de 0,42 mm.

2) Uma barra de aço com 100 mm de comprimento e que possui uma seção reta quadrada com 20 mm de aresta é puxada em tração com uma carga de 89.000 N, e experimenta um alongamento de 0,10 mm. Admitindo que a deformação seja inteiramente elástica, calcule o módulo de elasticidade do aço.

3) Considere um fio cilíndrico de titânio com 3,0 mm de diâmetro e  $2,5 \cdot 10^4$  mm de comprimento. Calcule o seu alongamento quando uma carga de 500 N é aplicada. Suponha que a deformação seja totalmente elástica.

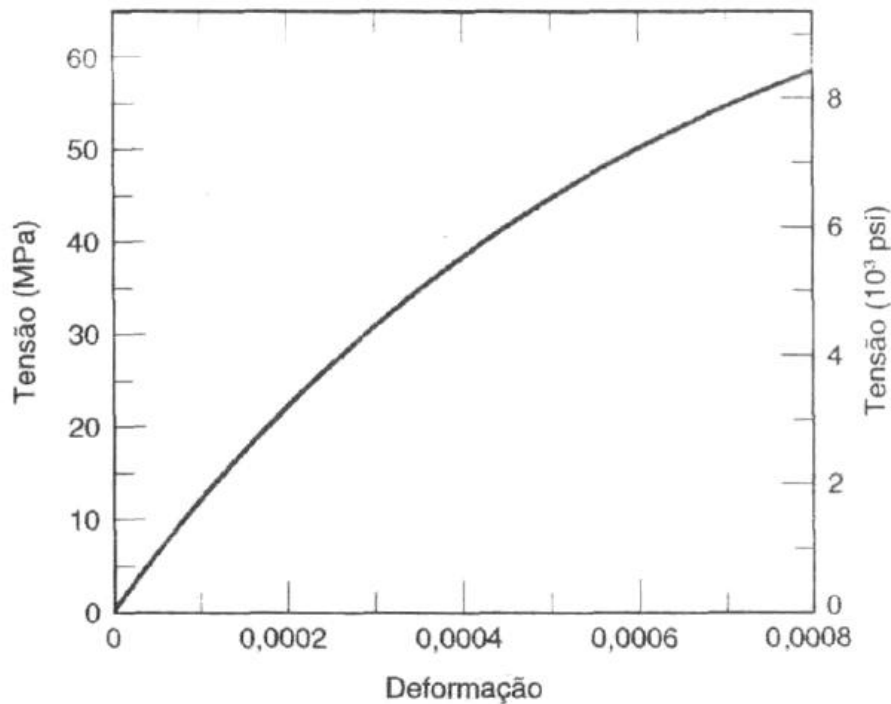
Dado:  $E_{\text{Titânio}} = 107 \text{ GPa}$

4) Para uma liga de latão, a tensão na qual a deformação plástica tem início é de 345 MPa, e o módulo de elasticidade é de 103 GPa.

(a) Qual é a carga máxima que pode ser aplicada a um corpo de prova com uma área da seção reta de  $130 \text{ mm}^2$  sem que ocorra deformação plástica?

(b) Se o comprimento original do corpo de prova é de 76 mm, qual é o comprimento máximo para o qual ele pode ser esticado sem que haja deformação plástica?

5) A figura abaixo mostra, para um ferro fundido cinzento, a curva tensão-deformação de engenharia em tração na região elástica. Determine (a) o módulo secante tomado a 35 MPa, e (b) o módulo tangente tomado a partir da origem.

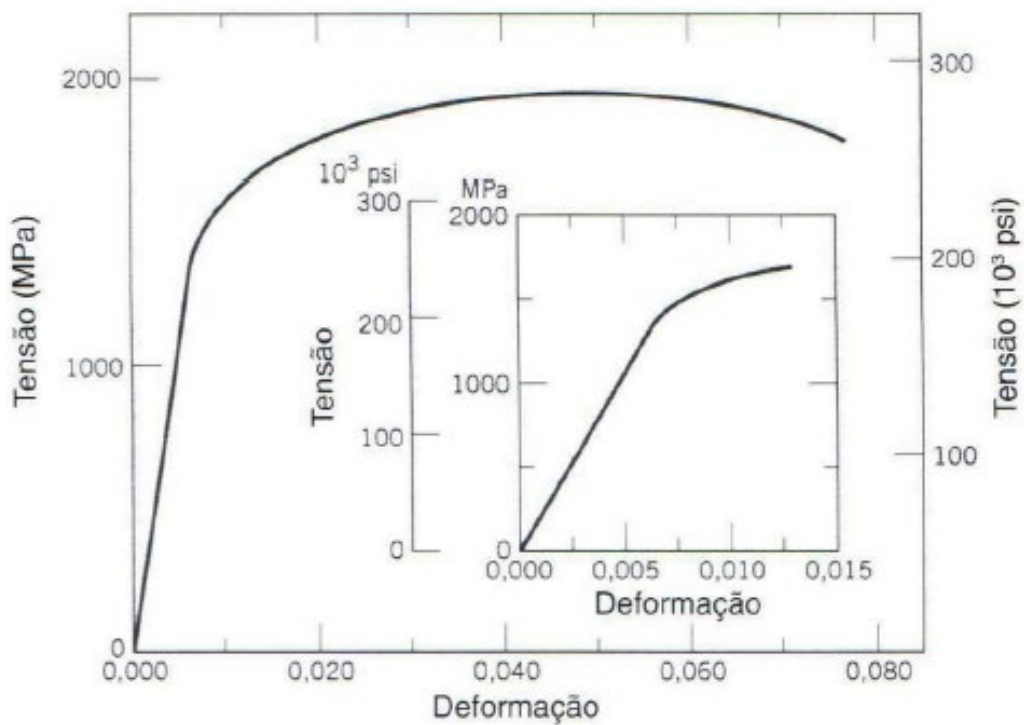


Comportamento tensão-deformação para um ferro fundido cinzento

- 6) Um corpo de prova cilíndrico feito de uma dada liga e que possui 8 mm de diâmetro é tensionado elasticamente em tração. Uma força de 15.700 N produz uma redução no diâmetro do corpo de prova de  $5 \cdot 10^{-3}$  mm. Calcule o coeficiente de Poisson para este material se o seu módulo de elasticidade é de 140 GPa.
- 7) Considere um corpo de prova cilíndrico de alguma liga metálica hipotética que possui um diâmetro de 10 mm. Uma força de tração de 1500 N produz uma redução elástica no diâmetro de  $6,7 \times 10^{-4}$  mm. Calcule o módulo de elasticidade para esta liga, dado que o coeficiente de Poisson é de 0,35.
- 8) Cite as principais diferenças entre os comportamentos de deformação elástico, anelástico e plástico.
- 9) Um bastão cilíndrico com 100 mm de comprimento e diâmetro de 10,0 mm deve ser deformado utilizando-se uma carga de tração de 27.500 N. Ele não deve experimentar, deformação plástica ou redução em diâmetro superior a  $7,5 \cdot 10^{-3}$  mm. Dos materiais listados a seguir, quais são os possíveis candidatos? Justifique a(s) sua(s) escolha(s).

Material	Módulo de Elasticidade (GPa)	Limite de Escoamento (MPa)	Coefficiente de Poisson
Liga de alumínio	70	200	0,33
Liga de latão	101	300	0,35
Liga de aço	207	400	0,27
Liga de titânio	107	650	0,36

10) A figura abaixo mostra o comportamento tensão-deformação de engenharia em tração para uma liga de aço.



Comportamento tensão-deformação para um aço-liga

- Qual é o módulo de elasticidade?
- Qual é o limite de proporcionalidade?
- Qual é o limite de escoamento para uma pré-deformação de 0,002?
- Qual é o limite de resistência à tração?

11) Um corpo de prova feito de magnésio e que possui uma seção transversal retangular com dimensões de 3,2 mm X 19,1 mm, é deformado em tração. Usando os dados de carga-alongamento tabulados abaixo, responda os itens de a) a e).

<b>Carga (N)</b>	<b>Comprimento (mm)</b>
0	63,50
1380	63,53
2780	63,56
5630	63,62
7430	63,70
8140	63,75
9870	64,14
12850	65,41
14100	66,68
14340	67,95
13830	69,22
12500	70,49

- (a) Plote os dados na forma de tensão de engenharia em função da deformação de engenharia.
- (b) Calcule o módulo de elasticidade.
- (c) Determine o limite de escoamento para uma pré-deformação de 0,002.
- (d) Determine o limite de resistência à tração desta liga.
- (e) Qual é a ductilidade, em alongamento percentual?

12) Uma grande torre deve ser sustentada por uma série de fios de aço. Estima-se que a carga sobre cada fio será de 13.300 N. Determine o diâmetro mínimo do fio que é exigido, supondo um fator de segurança de 2 e um limite de escoamento de 860 MPa.